XX Dup. Lane Medical Libr

Aus dem Kreiskrankenhause Frauendorf-Stettin

Über die Darstellung der Gallenblase im Röntgenbilde

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Greifswald

vorgelegt von

Franz Weier
aus Köslin i. Pom.
z. Z. Assistenzarzt am Kreiskrankenhause Frauendorf-Stettin

Greifswald
Buchdruckerei Hans Adler, Inhaber: E. Panzig & Co.
1930

Eingereicht im Mai 1930

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Greifswald

Dekan: Prof. Dr. Dresel
Referent: Professor Dr. Sommer
Correferent: Geh. Med. Rat Prof. Dr. Pels Leusden

Zur exakten Untersuchung einer erkrankten Gallenblase gehört heute neben den bekannten und bisher gebräuchlichen klinischen Untersuchungsmethoden die von den Amerikanern angegebene Cholecystographie, die Darstellung der Gallenblase im Röntgenbilde.

Während man früher nur den Schatten eines Bilirubinsteines auf der Röntgenplatte sehen und aus der Verziehung des Magens nach rechts auf eine bestehende pathologische Gallenblase schließen konnte, so gelingt es heute, die Gallenblase mit einer schattengebenden Substanz zu füllen und so röntgenologisch darzustellen. Doch ist diese Untersuchungsmethode auch heute noch eine Untersuchung, die nur gemeinsam mit allen übrigen uns zur Verfügung stehenden klinischen und röntgenologischen Methoden anzuwenden ist und nur als Ergänzung des klinischen Befundes Wert hat. Hierdurch ist der Cholecystographie schon eine gewisse Grenze gesetzt.

Eine direkte Auffüllung der Gallenblase zur röntgenographischen Darstellung wie z. B. beim Magendarmkanal ist unmöglich, deshalb mußte eine schattengebende Substanz gefunden werden, welche durch die Blutbahn der Leber zugeführt und durch diese mit der Galle in die Gallenblase gelangt, wo sie dann einen deutlichen Gallenblasenschatten hervorruft. Daß dieses Kontrastmittel absolut unschädlich sein muß, um beim Menschen Verwendung zu finden, ist natürlich Voraussetzung. Deshalb erwiesen sich auch die Schwermetallsalze als unvollkommen unbrauchbar, weil sie bei der notwendigen Konzentration sich als zu stark giftwirkend herausgestellt hatten.

Es ist das Verdienst der Amerikaner Graham, Cole und Copher[1]), das Tetrajodphenolphthalein in die moderne Röntgendiagnostik eingeführt zu haben. Vorausgegangen waren Ver-

---

1) Graham, Cole: The Jown. of Med. Ass. 23. Febr. 1924. Graham, Cole, Copher: Am. Surg. 80, Sept. 1924.

suche über die Ausscheidungsverhältnisse verschiedener Farbstoffe durch die Leber mit der Gallenflüssigkeit[2]). Durch die Leberfunktionsprüfungen ist festgestellt worden, daß es Farbstoffe gibt, die fast ausnahmslos von der Leber ausgeschieden werden und nur zu einem ganz geringen Prozentsatz im Urin den Körper verlassen. Diese Farbstoffe waren von hohem Atomgewicht, denn je höher das Atomgewicht, desto härtere Strahlen werden absorbiert. Zunächst wurde das Tetrachlorphenolphthalein und später an Stelle des Chloratoms (35, 46) die spezifisch schwereren Bromatome (79, 92) und Jodatome (126, 92) in einen Phenolring eingesetzt, woraus dann schließlich die heute verwendeten Präparate entstanden. Durch die feste Verbindung des Jod und Brom mit dem Benzolring wird das Tetrajod- bezw. Tetrabromphenolphthalein nicht unter Abspaltung von Jod bezw. Brom zerlegt, sondern wird ungespalten mit der Galle ausgeschieden.

Die heute zur röntgenologischen Darstellung der Gallenblase verwandten und uns zur Verfügung stehenden Mittel sind die von der Firma Merck, Darmstadt hergestellten Präparate Jodtetragnost (Tetrajodphenolphthalein-Natrium) und Bromtetragnost (Tetrabromphenolphthalein-Natrium), von denen das erstere sowohl durch intravenöse Injektion als auch peroral Anwendung findet, während letzteres heute fast nur noch in Kapselform peroral angewandt wird. Diese Kontrastmittel werden durch die Pfortader, sei es nun, daß sie direkt ins Blut eingespritzt werden, sei es, daß sie nach Resorption durch die Darmschleimhaut in die Blutbahn übertreten, der Leber zugeführt, wo sie von der Leberzelle aufgefangen werden. Nach Passage der Leber werden sie mit dem Sekret der Leber, der Galle, ausgeschieden. So gelangen sie durch die Gallengänge in die Gallenblase. Hier in der Gallenblase erfolgt nun die Konzentration der Galle durch Resorption von Wasser, wodurch auch eine Konzentration des Kontrastmittels bedingt wird, so daß auf dem Röntgenfilm ein Schatten zu sehen ist.

---

2) Lepehne: Med. Klinik 1925 Nr. 26; Kl. Kunfi: Kl. Wochenschr. 1924, Nr. 39; Reiche Med. Klinik 1926 Nr. 8.

Die 2. Funktion der Gallenblase, sich zu kontrahieren, kann man oft schon bei nüchternem Magen an der allmählichen Verkleinerung des Schattens beobachten. Besser läßt sich diese Eigenschaft nach Verabfolgung einer Fettmahlzeit feststellen. Gibt man dem Patienten nach der 1. Röntgenaufnahme ein Fettfrühstück, so tritt nach etwa ½—1 Stunde eine Verkleinerung des Schattens bis etwa zur Hälfte, mitunter sogar bis zu etwa ¼ der ursprünglichen Größe auf.

Ueber das Schicksal des einverleibten Farbstoffes Tetrajodphenolphthalein berichtet die Medizinsche Klinik in Erlangen[3]). In dieser Arbeit wird bewiesen, daß der Farbstoff, intravenös injiciert, zum größten Teil verhältnismäßig schnell durch die Leber ausgeschieden wird. Eine Paarung des Phenol mit Schwefelsäure oder Glykoronsäure ist nicht anzunehmen, da der Farbstoff unverändert den Organismus wieder verläßt. Experimentelle Untersuchungen zeigten in der Leber und Niere bei der chemischen Prüfung reichlich Jodgehalt. In pathologischen Fällen ist die Farbstoffausscheidung in der Leber entweder verzögert oder gänzlich aufgehoben. Auch im Harn ist sowohl bei gesunden als auch bei kranken Menschen Jod nachweisbar und zwar nach 3—4 gr. des Farbstoffes cr. 2%. Bei Behinderung der Leberpassage, z. B. bei Schädigung des Leberparenchyms und bei Choledochusverschluß tritt der Farbstoff fast ausnahmslos und allmählich in den Harn über. Als 3. Organ zur Ausscheidung des Farbstoffes ist der Dickdarm erwähnt, in dem ja auch bekanntlich Schwermetallsalze ausgeschieden werden. Auch Radice, L.[4]) publiziert über experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Tetrabrom- und Tetrajodphenolphthalein. Nach seinen Erfahrungen — Untersuchungen an Tieren mit Gallenfistel — gelangt das Tetrajodsalz nach intravenöser Injektion zum großen Teil in die Leber, zum kleinen Teil in die Niere. Der Beginn der Ausscheidung liegt schon 2—3 Std. nach der Injektion, der Höhepunkt wird um die 6. Stunde erreicht, worauf dann eine allmäh-

---

3) Hoesch Mü. Med. Wo. 1926, Nr. 27.

4) Radice, L. (Napoli); Ann. ital. di chir. 1928 7/2 S. 113.

liche Abnahme bis zur 24. Stunde eintritt. Bei seinen Versuchstieren (Hunden) erzielte man die beste Sichtbarkeit der Gallenblase mit 0,15 gr Tetrajod und mit 0,27 gr Tetrabrom nach 5—7 Stunden post injektionem. Diese Dosen liegen sehr nahe den toxischen, letalen Dosen für den Hund und sind fähig, vorübergehende destruktive und degenerative Veränderungen in der Leber und Niere zu erzeugen, die ihren Höhepunkt am 3.—7. Tage post injektionem erreichen und dann allmählich wieder abklingen. Nach 60 Tagen wurden keine Veränderungen in den betroffenen Organen mehr vorgefunden.

Aus dem vorher gesagten kann man nun den Schluß ziehen, daß überall da, wo bereits eine ernste Leberschädigung vorliegt, von der Einverleibung der Kontrastmittel zur Gallenblasendarstellung Abstand genommen werden sollte. Das an und für sich schon geschädigte Organ wird durch die Einwirkung dieser Mittel so pathologisch, daß eine Reparation große Schwierigkeiten machen kann, wenn sie nicht überhaupt ganz ausbleibt. Ganz abgesehen davon, daß nach unseren Erfahrungen die Cholecystographie bei schweren Leberschädigungen doch wenig Wert hat und die Ausscheidung der Mittel nur erfolgt, wenn die Leberfunktion nicht allzusehr gestört ist. Bei Zerstörung von etwa $^2/_3$ des Lebergewebes bleibt die Gallenblase unsichtbar.

In der Literatur sind Fälle von der toxischen Wirkung der Kontrastmittel bekannt gegeben. So berichtet Dyas G. E.[5]) über einen Todesfall nach Darreichung von Natrium-Tetrajodphenolphthalein. Bei einem 62jährigen Mann trat nach 4,5 gr oraler Darreichung des Kontrastmittels der Tod durch schwere Abdominalblutung infolge Leberruptur ein. Die Blutung, so nimmt Verfasser an, war offensichtlich durch acute Degeneration der Leberzellen und Sinusruptur infolge dieser Degeneration erfolgt.

In ihrer Arbeit „Eine klinische und experimentelle Untersuchung über die toxischen Wirkungen der Drogen“ veröf-

---

5) Dyas, G. E.: Brit. I. Radiol. Neue Serie 1/3 S. 97.

fentlichen Dick, B. M. und V. G. H. Wallace[6]) 3 Fälle über toxische Wirkungen des Tetrajodsalzes, von denen *2* tödlich verliefen. Einmal erfolgte der Tod 3½ Stunden nach der Injektion infolge acuter hämorrhagischer Pancreatitis, bei dem *2.* Fall trat der Tod nach oraler Verabreichung des Mittels durch Zirrhose und fettige Degeneration der Leber und Hämorrhagien in der Niere ein; in dem nicht letal ausgehenden Fall folgte Icterus. Der Tod infolge der acuten hämorrhagischen Pancreatitis wird dadurch erklärt, daß durch Verlegung des natürlichen Ausscheidungsweges kleine Mengen des Tetrajodsalzes im Pancreassaft ausgeschieden wurden und so die schwere Veränderung im Pacreas hervorriefen. Durch experimentelle Untersuchungen an Tieren wurde festgestellt, daß normale jodhaltige Galle in den Pancreasgang injiziert, eine acute Pancreatitis erzeugt, und daß nach Verlegung der Gallenwege Pancreasveränderungen bis zur schwersten hämorrhagischen Pancreatitis auftreten. Hierdurch wird die Gefahr der Kontrastmittel bei ikterischen Menschen mit chron. Verlegung der Gallenwege bewiesen.

Aehnliche, wenn auch nicht gleich so schwere und letal ausgehende Schädigungen dürfen jedem bekannt geworden sein, der über große Erfahrungen mit den Kontrastmitteln verfügt. Wenn auch in der letzten Zeit die Resultate günstig lauten und wenn auch ein Teil der Unglücksfälle auf mangelhafter Technik, falscher Dosierung und geringer Erfahrung beruhen, so ermahnen sie uns doch zur Vorsicht und zur richtigen Indikationsstellung.

Ueber die anderen Störungen nach Verabreichung der Kontrastmittel will ich bei Besprechung der Mittel in den verschiedenen Anwendungsformen berichten. Bekannt ist das Auftreten von Temperaturerhöhung, Frostgefühl, Brechreiz, Erbrechen, Durchfällen und Reizhusten. Hierzu kommen noch hin und wieder beobachtete Kollapse, Thrombosen und Infiltrate an der Einstichstelle bei fehlerhafter Injektion.

---

6) Dick, B. M. Wallace, V. G. H. (Edinburgh: Brit. J. of Surg. 1928 15/59 S. 360

Kontraindiziert ist die Anwendung der Kontrastmittel bei schwerer Leberschädigung und bei dekompensiertem Herzfehler.

Ueber cholezystographische Studien in der Schwangerschaft haben Crossen und Moore[7]) berichtet. In den letzten Monaten der Gravidität hat die Cholecystographie wenig Wert, weil oftmals eine Nichtfüllung der Gallenblase infolge Hochdrängung und Querstellung eintritt; vielleicht kommt hierbei auch der herabgesetzten Punktion des reticuloendothelien Apparates und den hypertonischen Vorgängen an den Gallenwegen eine Bedeutung zu.

Auch heute herrscht noch immer nicht vollkommene Klarheit darüber, in welcher Anwendungsform die erwänten Kontrastmittel am brauchbarsten sind und welche Methode z. Zt. als die beste, sicherste und gefahrloseste zu gelten hat, die orale oder intravenöse Darreichung des Kontrastfarbstoffes. Selbst namhafte Kliniken mit großen Erfahrungen haben im Laufe der Zeit ihren Standpunkt geändert. Und auch jetzt noch hat jede der beiden Anwendungsarten zahlreiche Anhänger. Deshalb erscheint es wohl nicht ganz zwecklos, über die Wirksamkeit der Kontrastmittel bei den einzelnen Verfahren ein Wort zu sagen.

Bevor ich auf die einzelnen Methoden näher eingehe, will ich kurz die Vor- und Nachteile der intravenösen und oralen Methode erwähnen. Dadurch, daß der Farbstoff bei der intravenösen Methode direkt ins Blut gespritzt wird, fällt der wechselnde Faktor der Resorption weg. Die Dosierung wird genauer, der Gallenblasenschatten intensiver. Nachteilig ist für Arzt und Patient die Injektion, da sie für den Patienten oft eine große Geduldprobe darstellt und von dem Arzt große technische Fertigkeit erfordert.

Die orale Methode ist einfacher und bequemer, dafür aber auch nicht so sicher, denn die Aufnahme durch die Leber ist von mehreren Faktoren (Resorption, Darmbewegung) abhängig.

---

7) Crossen, R. J. u. Sh. Moore (St. Louis) Amer. J. Obstetr. 1928, S. 840.

Die Gallenblasenschatten sind im allgemeinen etwas weniger konstrastreich.

Auf drei verschiedenen Wegen kann die Einverleibung des Kontrastmittels in den Körper erfolgen: rectal, oral und durch kontrastreich.

1. Die rectale Methode.

Die rectale Verabreichung des Kontrastmittels geschieht durch langsamen Tropfeneinlauf nach sorgfältiger Vorbereitung des Kranken (Abführen, Reinigungsklistier, Hypophysin-Injektion, Opiumsuppositorium, Atropin etc.). Da sich schon nach den ersten Versuchen das Tetrajodphenolphthalein für die rectale Methode als ungeeignet erwiesen hat, verwendet man heute nur noch Tetrabromphenolphthalein gelöst in destilliertem Wasser im Verhältnis 1 : 30 und gibt auf 1 kg Körpergewicht 0,12 gr des Farbstoffes. Nach 10—12 Std. erscheint der Gallenblasenschatten; die stärkste Schattendichte der Blase liegt in der Zeit zwischen der 16.—20. Std. nach der Verabreichung. Da die Aufnahme des Bromsalzes durch die Darmschleimhaut Schwankungen unterworfen ist, die sich nicht ganz beseitigen lassen, ist eine Störung in der Zufuhr des Kontrastmittels zur Leber zu erwarten. Hierdurch wird die Methode zu einer unzuverlässigen gestempelt. Dazu kommt noch, daß das Bromsalz selbst in der Verdünnung noch lokale Reizerscheinungen auf die Darmschleimhaut ausübt; blutig-schleimige Durchfälle, Tenesmen, heftige Leibschmerzen und entzündliche Veränderungen an der Darmschleimhaut sind als üble Nebenwirkungen bekannt. Dazu kommt noch, daß die rectale Methode für den Patienten wenig angenehm ist und eine sorgfältige Vorbereitung des Mastdarms erfordert. Wegen dieser Fehler hat die rectale Methode nur wenig Anhänger gefunden. Ich selbst habe mit dieser Methode keine Erfahrungen.

2. Die orale Methode.

Bei der oralen Anwendung wird das Mittel entweder durch Schlucken von leicht löslichen Kapseln oder durch Trinken einer

Lösung in den Körper gebracht und gelangt nach Resorption durch die Darmschleimhaut in den Kreislauf.

a) Die Kapselmethode.

Zur Verwendung gelangen Jod- und Bromtetragnost-Kapseln zu 0,5 gr, von denen am Abend vorher je nach Körpergewicht 8—10 Jodkapseln oder 10—12 Bromkapseln nacheinander im Zeitraum von etwa 20 Min. unzerkaut hinuntergeschluckt werden. Nach 12 Std. wird die erste Aufnahme vorgenommen; nach je 4 Std. folgen weitere Aufnahmen; nach 36 bis 40 Std. ist der Gallenblasenschatten wieder verschwunden.

Die Kapseln müssen unzerkaut geschluckt werden, um Reizerscheinungen von seiten des Magens zu vermeiden. Sie lösen sich erst nach Passage des Magens im alkalischen Darmsaft auf und werden hier resorbiert.

Dieser Methode haften verschiedene Fehlerquellen an. Selbst bei sorgfältiger Vorbereitung des Kranken, bei genauer Dosierung des Mittels und bei gewissenhafter Röntgen-Technik wird man bei der Kapselmethode Versager und fehlerhafte Bilder vorfinden. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß wir den wechselnden Faktor der Resorption nicht ausschalten können, so daß diese orale Methode einer mathematischen Aufgabe mit einer Unbekannten x gleicht, deren Größe wir nicht ermitteln können.

Auf welche Weise geht nun der Farbstoff verloren? Wenn ich von den Fällen absehe, in denen die Kapseln nicht geschluckt werden können, so gibt es noch eine Reihe von Störungen, die zu einem Mißerfolg führen müssen. In einem empfindlichen Magen können die unverdauten Kapseln, die hier wie Fremdkörper wirken, nicht geduldet werden. Sie werden dann wenigstens zum Teil wieder durch den Brechakt herausbefördert. Ferner kommt dadurch, daß infolge der Darmreizung durch das Kontrastmittel Durchfälle auftreten und daß ein Teil der Kapseln ungelöst bleibt, nicht die genügende und berechnete Menge des Farbstoffes zur Resorption und beeinträchtigt somit die Wirksamkeit der Kontrastmittel. Durch die mangelhafte Re-

sorption des Farbstoffes fallen die Bilder im allgemeinen zu wenig kontrastreich aus, so daß die schlecht sichtbare Gallenblase den Verdacht eines Entzündungsprozesses aufkommen läßt. In pathologischen Fällen ist der Gallenblasenschatten selten; er bleibt mitunter dort ganz aus, wo bei der intravenösen Methode eine Darstellung der Blase gelingt. Durch die Färbung des Darminhalts mit dem Farbstoff und durch ungelöste Kapseln im Darm erhalten wir ein unklares Bild der Gallenblasengegend und der Gallenblase selbst. Wenn daher durch diese störenden Faktoren die Fehldiagnosen bei dieser Verabreichungsart der Mittel auf 50 % geschätzt werden, so glaube ich, daß diese Zahl nicht zu hoch gegriffen ist.

Unangenehme Nebenwirkungen wie Kopfschmerzen, Übelkeit, Brechreiz, Erbrechen und Spasmen des Magens sind auch bei dieser Methode bekannt.

In der sehr umfangreichen Literatur sind diese der Methode anhaftenden Mängel von vielen Autoren erwähnt und (durch Verabreichung von Alkalien[8]) und Verbesserung der Kapseln[9]) zu beseitigen versucht worden.

Was die Wahl des Mittels anbetrifft, so geben E. A. Graham, W. H. Cole u. C. H. Copher[10]), die Vergleichsuntersuchungen mit den Jod- und Brompräparaten an 42 Fällen angestellt haben, den Jodpräparaten den Vorzug, da sie bei viel kleineren Dosen besser vertragen wurden und intensivere Bilder gaben. Zu ähnlichen Resultaten kamen auch Menes und Robinson[11]).

Meine Erfahrungen mit der Kapselmethode sind gering, die wenigen Versuche verliefen keineswegs zufriedenstellend und wurden daher sofort wieder aufgegeben. Wer sich einmal an diese Methode gewönht hat und über große Erfahrungen hiermit verfügt, der wird alle Fehlerquellen richtig einschätzen

---

8) Schmidt: Med. Welt 1927 Nr. 34.

9) Zollschan: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36, 1; Fischmann: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd, 38,3.

10) Graham, E. A., W. H. Chole, C. H. Copher: Jown. Am. med. Assoc. 1925, 84, Nr. 16 S. 1175.

11) Menes u. Robinson: Radiol. V/3 Septbr. 1925 S. 211—221.

und auf ein Minimum reduzieren können und so zu einer besseren Beurteilung der Röntgen-Bilder kommen können.

b) *Die Darreichung der gelösten Jodtetragnostsubstanz auf oralem Wege.*

Aus der klaren Erkenntnis heraus, daß die Kapselmethode durch die soeben erwähnten Störungen keine befriedigenden Erfoge brachte, verbesserte man die orale Verabreichungsart. Bekannt sind die Methoden nach Sandström[12]) und Kirklin[13]). Sandström gibt den Farbstoff in einer Kontrastemulsion, welche durch Lösung des Tetrajodphenolphthalein in kohlensäurehaltigem Wasser erhalten wird. Die Kirklin'sche Methode ist nach ähnlichen Grundsätzen aufgebaut. Er läßt das Kontrastmittel in ungegorenem Traubensaft lösen. Durch Zusatz der Säure (Kohlensäure bezw. Fruchtsäure) wir das lösliche Natriumsalz nach und nach in das unlösliche Tetrajodphenolphthaleinnatrium-Tetrajoddioxyphthalphenon umgewandelt. Erkennbar ist diese Umwandlung an dem Farbenumschlag. Die anfangs tiefblaue Farbe der wässrigen Lösung geht in eine weißliche über. Jetzt zeigen feine Ausflockungen an, daß der Farbstoff sehr fein verteilt ist. Diese feine Verteilung ist von großer Bedeutung für die Resorption, denn je feiner die Verteilung des Farbstoffes, desto größer ist die Möglichkeit, daß der Farbstoffe vollständig resorbiert wird. Hierin liegt der Erfolg bei dieser Methode begründet. Vom Magen wird der Farbstoff nach dieser Vorbereitung verhältnismäßig gut vertragen. Im alkalischen Darmsaft geht wieder eine Umwandlung des Farbstoffes in das leicht lösliche und leicht resorbierbare Natriumsalz vor sich. Beide Methoden sollen nach Angabe der Autoren zuverlässig sein, sind aber zu umständlich und zu kostspielig.

Es bedeutete daher für die orale Methode einen wesentlichen Fortschritt, daß ein Mittel angegeben wurde, welches die

---

12) Sandström: Intern. Rad. Kongr. 1928. (Mercks Jahresbericht 1928).

13) Kirklin: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 38, 5.

zur Umwandlung des Natriumsalzes notwendige Säure in zweckdienlicher Beschaffenheit und Konzentration schon enthält und das bisher komplizierte Verfahren zu einem möglichst einfachen gestaltet.

Wir haben diese Mittel jetzt unter der Originalbezeichnung „Oraltetragnost". Oraltetragnost wird in ¼ l lauwarmen Wasser gelöst und umgerührt, bis sich die Umwandlung — erkennbar an dem Farbenumschlag von Blau in grau-weiß — in das Tetrajoddioxyphthalophenon vollzogen hat. Damit ist die Fertigstellung des Mittels zum Trinken beendet. Im übrigen habe ich mich nach der jeder Packung beigegebenen Anweisung für den Patienten gerichtet, nach welcher der Trank um 6 Uhr abends in einer Zeit von 30 Minuten genommen wird und die Röntgenaufnahme nach 14—15 Stunden erfolgt. Außer dieser bequemen Zubereitung hat diese Methode durch die feine Verteilung des Farbstoffes den Vorteil der besseren Verträglichkeit und Resorption. Es gelingt also, die bei der Kapselmethode oft störenden Nebenerscheinungen und Fehlerquellen auf ein Minimum herabzudrücken. Daß hierdurch eine bessere Darstellung der Gallenblase und damit verbunden eine größere diagnostische Sicherheit bedingt ist, leuchtet ohne weiteres ein. Die Anwendung von Oraltetragnost gilt heute unter den oralen Methoden wegen ihrer Zuverlässigkeit als die beste Methode. Nebenerscheinungen, wie leichte Uebelkeit und Erbrechen, werden beobachtet. Vereinzelte Fehlresultate wird man auch bei dieser Methode finden. Sie hindern uns aber nicht, der Methode die Zuverlässigkeit abzusprechen. Der Vorteil der Methode ist der, daß wir ein Mittel haben, daß wir bequem auch in der Ambulanz anwenden können und daß uns überall da, wo die intravenöse Injektion kontraindiziert ist, nicht im Stich läßt.

Große Kliniken[14]) haben bereits ihre ersten Resultate mit dieser Methode bekannt gegeben und sind sowohl was Bildqua-

---

14) Baetzner: Zentralbl. f. Chir. 1929 Nr. 17; Brockmann-Schenck: D. Med. Wo. 1929 Nr. 33. Eisler: Wien Klin. Wo. 1929 Nr. 16; Hofmann: Mü. Med. Wo. 1929 Nr. 15; Taterka: D. Med. Wo. 1929, Nr. 44.

lität und Treffsicherheit, als auch was Verträglichkeit und Anwendungsweise anbetrifft, mit ihr durchaus zufrieden. Meine Erfahrungen sind zu gering, als daß sie hier ins Gewicht fallen. Die nächste Zeit wird aber entscheiden, inwieweit diese Methode die intravenöse Anwendungsweise zu ersetzen vermag. Die eigenen Versuche mit diesem Präparat habe ich am Schluß der Arbeit zusammengestellt.

3. Die intravenöse Methode.

Sie besteht darin, daß der gelöste Farbstoff durch Einstich in die vena cubiti direkt in die Blutbahn gelangt. Man verwendet hierzu Jodtetragnost in Substanz zu 4 gr. oder Ampullen von 3 oder 4 gr. Jodtetragnost gelöst in 20 bezw. 30 ccm sterilem Wasser. Die Anwendung des letzgenannten Präparates hat den Vorteil, daß die Zubereitung des Mittels vereinfacht ist.

Die sorgfältige Vorbereitung des Patienten, die ganz besonders wichtig ist und die sich auf fast 2 Tage erstreckt, ist kurz folgende:

1. Tag: gründliche Entleerung des Darmkanals durch Rizinusöl; flüssige Ernährung.

2. Tag: Der Patient bleibt nüchtern. Vormittags wird nochmals mit Rizinusöl abgeführt. Eine halbe Stunde vor der intravenösen Injektion wird Hypophysin, und darauf 1 mgr. Atropin gespritzt.

Die Lösung wird nach vorschriftsmäßiger Verdünnung angewärmt und bei liegendem Patienten um 6 Uhr nachm. langsam in die Armvene eingespritzt. Die Dauer der Injektion beträgt etwa 5—10 Minuten. Die Röntgenuntersuchung wird um 8 Uhr früh angesetzt.

Mit der Beantwortung der Frage, was leistet die intravenöse Methode, wird gleichzeitig die Frage nach der Wirksamkeit des Farbstoffes durch intravenöse Injektion beantwortet. Voraussetzung für eine feine diagnostische Deutung der wechselvollen Bilder einer pathologischen Gallenblase ist, daß eine gleiche und vorher genau nach dem Körpergewicht berechnete Menge des Farbstoffes auch bestimmt in die Leber gelangt.

Diese Voraussetzung ist bei der intravenösen Anwendungsweise des Jodtetragnost gegeben. Untersuchungen sowohl deutscher als auch amerikanischer Gelehrten haben ergeben, daß dies in etwa 96 % eintritt, eine Zahl, die dieser Methode die größte Zuverlässigkeit zuspricht. Während bei den oralen Methoden die Menge des resorbierten Farbstoffes nicht berechnet werden kann — denn wer kann wissen, welche Menge resorbiert werden und wirklich in die Leber gelangen und welcher Prozentsatz des Farbstoffes unausgenutzt im Darm zurückbleibt — und infolgedessen schon bei nichterkranktem Gallensystem eine verschiedene Dichtigkeit des Schattens entsteht, so ist bei der intravenösen Anwendung von Jodtetragnost die Menge des Farbstoffes, die in die Blutbahn gelangt, schon vorher genau festgelegt, weil der variable Faktor der Resorption wegfällt. Nur bei Funktionsstörungen und pathologischen Zuständen der Gallenblase und deren Umgebung ist je nach Art der Krankheit infolge eines teilweisen oder vollständigen Hindernisses mit einer mangelhaften oder negativen Auffüllung zu rechnen und zeigt in solchen Fällen deutlich den Krankheitsprozeß an.

Da auch ferner, was die Zeit anbetrifft, das Auftreten des Schattens von den sehr verschiedenen Resorptionsbedingungen der Kontrastmittel im Darm abhängig ist, wird man aus dem verspäteten Auftreten des Schattens keine diagnostischen Schlüsse ziehen können. Auch hierin ist die intravenöse Methode jeder anderen überlegen. Wir müssen von jeder Methode neben ihrer Verträglichkeit verlangen, daß bei gesundem Gallensystem stets die gleiche Menge des Farbstoffes in einer bestimmten Zeit zu den Leberzellen gelangt, eine Forderung, die bisher auch die beste orale Methode nicht ganz erfüllt. Gerade die so häufigen entzündlichen Veränderungen des Gallenblasensystems sind es, die ein verspätetes Auftreten und ein schwaches Erscheinen des Schattens verursachen und deren richtige Diagnosenstellung für die Behandlungsweise von allergrößtem Wert ist. Bei allen Anwendungsarten der Kontrastmittel mit Ausnahme der intravenösen Methode, sei es nun, daß sie rectal durch Tröpfcheneinlauf, sei es, daß sie oral in flüssiger oder Kapselform dem Körper einverleibt werden, wird man

bei der an und für sich schon schweren Deutung der Röntgenbilder aus oben erwähnten Gründen auf Schwierigkeiten stoßen. Auch bei der gleichzeitigen Röntgenuntersuchung des Magen- und Darmtraktus wird man die intravenöse Methode jeder anderen vorziehen, weil bei der oralen Methode feine Verschattungen im Darm, die von nicht resorbierten Farbstoffpartikelchen herrühren, die Deutung des Befundes mitunter erschweren. Einzig und allein erfüllt bisher die intravenöse Methode die an sie gestellten Anforderungen und wird durch diesen Vorteil den anderen Methoden gegenüber zur Methode der Wahl.

Der intravenösen Methode werden stärkere Nebenwirkungengen, wie Erbrechen, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl und Schüttelfröste zugeschrieben, hin und wieder sind sogar Kollapse beobachtet worden. Dies ist wohl der Hauptgrund, weswegen sich einige Kliniken von der intravenösen Verabreichung des Kontrastmittels abwenden und die orale Anwendungsweise bevorzugen.

Alle diese lästigen Nebenwirkungen lassen sich auf ein Minimum reduzieren. Die langsame Injektion des Mittels und die Verdünnung des Farbstoffes vermeiden eine plötzliche Überladung des Blutes mit dem Kontrastmittel und setzen infolgedessen die Gefahr herab. Die prophylaktische Injektion von 1 mgr. Atropin verhütet die evtl. eintretende Blutdrucksenkung und damit die Störungen von seiten des Kreislaufsystems.

Auch örtliche Reizerscheinungen werden beschrieben, sie sind zu befürchten, wenn die Injektion des Mittels nicht einwandfrei vorgenommen wurde. Hierhin gehören die Infiltrate an der Einstichstelle und die oft lange dauernde und ausgedehnte Thrombosierung der injizierten Vene. Begünstigt wird die Thrombosierung durch eine Verlängerung der Injektionszeit über 15 Min. insofern, als dadurch eine Reizung der Venenwand verursacht wird. Ich habe bei der intravenösen Anwendungsweise von Jodtetragnost noch keine ernsten Störungen beobachtet. Von allen Patienten wurde das Mittel gut vertragen. Einmal trat an der Einstichstelle ein kleines Infiltrat auf, welches durch Schwierigkeiten bei der Injektion entstanden war.

Die Ergebnisse mit der intravenösen Methode habe ich am Schluß der Arbeit aufgeführt.

Kontraindiziert ist die intravenöse Einverleibung des Farbstoffes nur, wenn der Patient sich weigert, die Injektion vornehmen zu lassen oder wenn ungeeignete Venen die Injektion verbieten. Da nach der Injektion des Kontrastmittels eine Senkung des Blutdruckes eintritt — je höher der Blutdruck, desto stärker die Senkung — empfiehlt Kingreen[15]) Hypertoniker, Vasolabile, Nephritiker, Diabetiker, Patienten mit Hyperthyreodismus und ältere Leute jenseits des 60. Lebensjahres von der Cholecystographie mit der intravenösen Methode von vornherein auszuschließen.

Der Wert einer Methode liegt in der Wirksamkeit der dazu verwendeten Mittel. Wenn ich nun die intravenöse Methode als die Methode der Wahl bezeichnet habe, so habe ich hiermit gleichzeitig ausgesprochen, daß das zur röntgenographischen Darstellung der Gallenblase verwendete Mittel Jodtetragnost in dieser Verabreichungsart am wirksamsten ist. Die Anwendung des Oraltetragnost ist ebenfalls eine durchaus zuverlässige Methode, die überall da Anwendung finden sollte, wo die intravenöse Einverleibung des Kontrastmittels kontraindiziert ist.

Die Frage nach dem geeigneten Zeitpunkt für Röntgenaufnahme und Durchleuchtung gilt heute wohl als gelöst. Bei oraler Gabe des Kontrastmittels kann man nach 14—15 Stunden mit einer Füllung rechnen. Da jedoch der Zeitpunkt für die Schattenbildung von der Resorptionsfähigkeit der Darmschleimhaut abhängig ist, müssen wir mit Schwankungen rechnen. Nach ca. 36 Stunden ist im allgemeinen der Schatten wieder verschwunden.

Bei der intravenösen Methode tritt die Schattenbildung schon nach etwa 5—7 Stunden auf. Eine weitere Beschleunigung der Schattenbildung und somit eine Verkürzung der Untersuchungsdauer kann man durch Injektion von Natriumcholatlösung (Foerster und Lebermann)[16]) erzielen. In fast

---

15) Kingreen: Arch. f. Klin. Chir. Bd. 153, H. 1.

16) Foerster und Lebermann: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 38, 1.

100 % ist dann die Gallenblase nach 3 Std., ja sogar schon nach 2½ St. sichtbar.

Die Technik der Röntgendurchleuchtung ist heute wohl überall die gleiche. Die Durchleuchtung wird im Stehen vorgenommen und soll uns über Lage, Form und Beweglichkeit der Gallenblase unterrichten. Oftmals muß man zur Klärung des Falles eine gleichzeitige Röntgenuntersuchung der Gallenblase und des Magens vornehmen. Sie hat den großen Vorteil, daß man neben der Sichtbarkeit von Gallenblase und Magen auch die Lage der Sichtbarkeit von Gallenblase und Magen auch die Lage der beiden Organe zueinander, ihre Beweglichkeit, ihre Verschieblichkeit und ihre Entleerungsfähigkeiten studieren kann. Hierbei möchte ich noch erwähnen, daß in solchen Fällen die intravenöse Einverleibung des Kontrastmittels jeder anderen Methode vorzuziehen ist, da bei der oralen Methode die feinen Verschattungen im Verlaufe des ganzen Dünndarms, die von nicht resorbierten Farbstoffteichen herrühren, bei der gleichzeitigen Magen-Darmdurchleuchtung mitunter nicht unerheblich stören und hierdurch die Deutung des Befundes nur unnötig schwierig machen.

Die Röntgenaufnahmen wurden am liegenden Patienten in dorsoventraler und ventrodorsaler Richtung gemacht. Die Aufnahmetechnik war folgende: Es wurde mit einer Spannung von 55 kV, einer Belastung von 40 mA und einem Fokusabstand von 55—60 cm gearbeitet. Doppelt begossener Röntgenfilm zwischen 2 Folien, Format 18 mal 24, oder 24 mal 30. Die Belichtungsdauer schwankte zwischen 2 und 3 Sekunden. Bei einem Teil der Fälle wurden die Röntgenaufnahmen nach der von d'Amato[17]) angegebenen Technik gemacht. (45—50 eff. kV Spannung; 70—80 mA; Expositionszeit 0,2—0,5 Sekunden, ohne Buckyblende). Mit dieser Röntgentechnik sind fast ausnahmslos gute Bilder erzielt worden, so daß kein Grund besteht, sie irgendwie abzuändern.

Nach der 1. Röntgenaufnahme erhält der Pat. eine Fettmahlzeit, 1 Stunde später wird eine 2. Röntgenaufnahme gemacht. Im allgemeinen genügten 2 Aufnahmen. Wo es sich als notwendig erwies, folgten weitere Aufnahmen.

17) d'Amato: Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35, 1.

Die Deutung der Röntgenbilder ist mitunter äußerst schwierig. Die normale Gallenblase zeigt im allgemeinen nach der genannten Zeit eine gute Füllung (scharfe Konturen, gleichmäßige Dichte des Schattens) und entleert sich auch. Sie hat auf dem Röntgenbilde entweder birn- oder sackförmige Gestalt; im Stehen ist sie länger, im Liegen breiter und kürzer. Die Größe ist verschieden und hängt von dem Füllungszustand und von krankhaften Veränderungen ab. Man sieht die Gallenblase normalerweise zwischen 11. und 12. Rippe liegen, sie reicht mit ihrem unteren Pol etwa bis zum 2. Lendenwirbel.

Außer den Zeichen eines normalen Gallenblasenschattens kann man 3 verschiedene Gruppen von abnormen Schatten unterscheiden.

1. Schwäche des Schattens.
2. Ungleichheit des Schattens.
3. Vollständige Abwesenheit des Schattens.

Auf die nicht ganz einfache Deutung der schwachen und ungleichen Schatten will ich nicht näher eingehen, in der bis ins Ungeheure angewachsenen Literatur ist genügend hierüber geschrieben worden.

Ein Füllungsausfall der Gallenblase ist zu erwarten,

1. wenn die Funktion der Leber gelitten hat,
2. wenn die Konzentration der Gallenblase aufgehoben ist,
3. wenn ein Hindernis für das Einfließen der Galle in die Gallenblase vorliegt.
4. reflektorisch bei Erkrankung von Nachbarorganen (Niere, Magen, Darm).

Die Cholecystographie gibt uns nicht nur über Form und Lage der Gallenblase und über vorgeschrittene pathologische Zustände im Gallensystem Auskunft, sondern auch, was bedeutend wichtiger ist, über die beiden Funktionen der Gallenblase, die Konzentration der Galle und ihre Entleerung während der Verdauungsperiode. Funktionsstörung ist bekanntlich das früheste und sicherste Zeichen einer Krankheit.

Zum Schluß möchte ich über meine Erfahrungen mit den zur Gallenblasendarstellung verwandten Mitteln in den verschiedenen Anwendungsformen berichten. Nicht angewendet

wurden die Mittel bei allen schweren Krankheitszuständen des Gallensystems, da die Einverleibung der Kontrastmittel in solchem Falle, wie ich zu Beginn der Arbeit ausgeführt habe, zu gefährlich oder wertlos ist. Auch bei allen klaren Krankheitsfällen, bei denen nach der Einlieferung ins Krankenhaus die Diagnose feststand und eine Operation sich als notwendig erwies, wurde von einer röntgenographischen Darstellung der Gallenblase Abstand genommen, um nicht durch die einige Tage in Anspruch nehmende Ausführung der Methode unnötig Zeit zu verlieren.

Die Cholecystographie wurde ausgeführt, um die im Wetterwinkel des rechten Oberbauches sich abspielenden Krankheitsprozesse zu klären und eine evtl. Mitbeteiligung der Gallenblase ausschießen zu können. So kam es, daß unter den cholecystographierten Patienten sich auch einige mit gesundem Gallensystem befanden. Selbstverständlich waren vorher alle klinischen Untersuchungsmethoden zur Klärung der Diagnose herangezogen.

Erfahrungen mit der rectalen Methode habe ich nicht, sie hat sich nie recht einbürgern können.

Die perorale Methode wurde in 10 Fällen angewandt und zwar wurden in 3 Fällen Kapseln gegeben, in den übrigen 7 Fällen wurde das Präparat Oraltetragnost angewandt.

Die mit der Kapselmethode angestellten Untersuchungen der Gallenblase verliefen nicht zufriedenstellend. Das Brompräparat wurde 1mal, das Jodpräparat wurde 3mal verabfolgt. Bei 2 Patientinnen, die mit den Symptomen einer Cholecystitis eingeliefert wurden, wurden die Kapseln bald nach der Einnahme zum größten Teil wieder erbrochen. Die eine von diesen hatte zunächst das Brompräparat bekommen, einige Tage später wurde bei ihr noch ein Versuch mit dem Jodpräparat gemacht, auch dieser Versuch scheiterte, denn die Kapseln wurden wieder erbrochen. Röntgen-Aufnahmen wurden bei diesen beiden Fällen, da zwecklos, nicht gemacht. In dem 3. Falle, klinisch Cholecystitis, traten Übelkeit und Brechreiz auf; auf dem Röntgenfilm war ein Gallenblasenschatten nicht zu sehen. Unregelmäßige Flecken in der Gallenblasengegend dürften von nicht resorbierten Farbstoffteilchen im Darm herrühren. Zur

Operation kam der Fall nicht. Wenn auch diese wenigen Versuche nicht ausreichen, um ein Urteil über die Methode zu fällen, so genügen doch diese keineswegs ermutigenden Resultate, um von der weiteren Anwendung der Methode Abstand zu nehmen, zumal nur ein geringes Material vorhanden ist und bessere Methoden zur Verfügung stehen.

Besser fielen die Resultate mit dem Mittel Oraltetragnost aus. Es wurde in den folgenden 7 Fällen angewandt:

Tabelle 1.

Bezeichnung des Falles	Beschwerden nach Verabreichung d. Mittels	Diagnose	Darstellbarkeit im Röntgenbild	Operationsbefund der Gallenblase
1. S. 34 J. alt	Uebelkeit 1 × Erbrechen, Schlaflosigkeit	Carcinoma pylori	kein Schatten	Verwachsungen Gallenblase kaum verändert inop. Ca. pylori
2. Sp. 32 J. alt, leicht ikterisch	keine Beschwerden; gut vertragen	Cholecystitis	Gallenblase schwach sichtbar	nicht operiert
3. Gi. 30 J. alt	Aufstoßen	Cholelithiasis	Gallenblase etwas vergrößert, schwach sichtbar, 2 helle Aussparungen von etwa Kirschkerngröße	In der vergrößerten Gallenblase mehrere Steine
4. L. 30 J. alt	Aufstoßen, Schlaflosigkeit	Nephrolithiasis	kein Schatten	—
5. D. 53 J. alt, starker Ikterus	keine Beschwerden; gut vertragen	Cholecystitis	kein Schatten	kleine, geschrumpfte, chron. entzündete Gallenblase
6. K. 33 J. alt	keine Beschwerden; gut vertragen	zur Rö.-Untersuchung	Gallenblase stellt sich gut dar, ist normal u. verkleinert sich	—
7. Ga. 21 J. alt	keine Beschwerden; gut vertragen	zur Rö.-Untersuchung	Gallenblase gut sichtbar, ist normal	—

Das Präparat, vorschriftsmäßig zubereitet, wurde von allen 7 Patienten gern genommen. Was die Nebenerscheinungen anbelangt, so wurde Oraltetragnost 4mal gut vertragen; 1mal trat (allerdings bei einem Magenkranken) Erbrechen auf, 2mal wurde über Aufstoßen und Schlaflosigkeit geklagt. In einigen Fällen störten Darmschatten; diese Methode wurde nur angewandt, wenn die intravenöse Einverleibung des Mittels kontraindiziert war (ungeeignete Venen; Injektion verweigert).

Um mir über die nach der Einnahme des Mittels Oraltetragnost geklagten Beschwerden ein Urteil bilden zu können, habe ich dieses Präparat selbst eingenommen. Ich will auch hier über kurz berichten. Die Vorbereitung wurde streng nach der dem Mittel Oraltetragnost beigefügten Anweisung durchgeführt, nur insofern wurde eine Aenderung vorgenommen, als daß die angegebenen Zeiten um eine Stunde früher verlegt wurden. Der Trank wurde also, selbst zubereitet, schon um 17 Uhr genommen, Er schmeckt leicht nach Anis, aber nicht unangenehm. Bald nach der Einnahme des Trankes machten sich ein saures aufstoßen und ein Gefühl der Schwere im Magen bemerkbar, daß etwa 3 Stunden lang andauerte, nach meinem Empfinden solange, als noch Oraltetragnost sich im Magen befand. Nach dieser Zeit habe ich keinerlei Beschwerden mehr wahrnehmen können. Übelkeit und Brechreiz haben sich nicht gezeigt; auch über Schlaflosigkeit habe ich nicht klagen können. Die Röntgenbilder wurden am folgenden Tage um 8 Uhr und 8½ Uhr gedacht. Die Gallenblase war nur andeutungsweise sichtbar. Ob dieses Ergebnis als Fehlresultat zu deuten ist, will ich nicht entscheiden, glaube es aber kaum. Bei der im Anschluß daran vorgenommenen Röntgen-Untersuchung des Magens störten die vielen feinen Verschattungen im Dünndarm, die durch den nichtresorbierten Farbstoff verursacht waren.

Die intravenöse Methode wurde 35mal, bei 15 Männern und 20 Frauen im Alter von 24—65 Jahren angewandt. Die Injektion wurde stets gut vertragen; einmal trat ein Infiltrat an der Injektionsstelle auf. Von diesen 35 Fällen war die Gallenblase in 18 Fällen gut sichtbar und verkleinerte sich auf Fettmahlzeit. Bei 2 Patienten sah man eine schmale, ptotische Blase, in einem Falle war die Gallenblase besonders groß.

Ein schwacher Schatten, in dem einige helle Aussparungen auffielen, wurde einmal gesehen. Der Fall kam leider nicht zur Operation.

Bei den übrigen 16 Patienten fehlte das Gallenblasenbild.

7 von den Patienten mit Füllungsausfall litten nach dem klinischen Befunde sicher an einer Erkrankung des Gallensystems, die sich auf die sofort eingeleitete Behandlung besserte. In einem Falle waren Gallensteine vorhanden.

Von den restlichen Fällen mit ausgebliebenen Schatten litt einer an Diabetes mellitus, einer an Nephrolithiasis, einer an Ikterus, einer an einem Pancreas-Carcinom und bei einem lagen pathologische Veränderungen am Magen vor, die auf ein Ulcus hindeuteten.

In 3 Fällen war das Ausbleiben des Schattens nicht ganz klar, wahrscheinlich lag auch hier eine Cholecystopathie vor. Aber selbst wenn diese Fälle als Versager gebucht werden, so hat uns die intravenöse Methode in 91 % nicht im Stich gelassen.

Wenn ich nun meine Beobachtungen zusammenfasse, so glaube ich sagen zu können, daß seit der Einführung des Präparates Oraltetragnost das Gefühl der Unsicherheit, wie wir es vorher bei der Kapselmethode kannten, endlich geschwunden ist. Leider ist aber diese perorale Methode noch immer von den wechselnden physiologischen Verhältnissen im Magen-Darmkanal abhängig, und hierin liegt wohl ihr Hauptnachteil. Was die Zuverlässigkeit anbetrifft, so steht nach wie vor die intravenöse Methode an erster Stelle. Sie ist auch die Methode der Wahl bei der kombinierten Untersuchung.

Literaturverzeichnis.

1. *d'Amato:* Der Wert der Kombination der Cholezystographie mit der gleichzeitigen Untersuchung des Magen- und Darmtraktus. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 34. H. 5.
2. *d'Amato:* Weitere Erfahrungen mit der Cholezystographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35. H. 1.
3. *Baetzner:* Die perorale Röntgendarstellung der Gallenblase. Zentralbl. f. Chir. 1929 Nr. 17.
4. *Barsony u. Breuer:* Neuere Beiträge zur Technik der Cholezystographie. Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36. H. 6.
5. *Behrend* u. *Heesch:* Versuche zur Leberfunktionsprüfung mit Tetrajodphenolphthaleinnatrium. Med. Klin. 1926 Nr. 20.
6. *Brockmann* u. *Schenck:* Oral-Tetragnost, ein neues Präparat zur Darstellung der Gallenblase im Röntgenbild. Deutsche med. Wochenschr. 1929 Nr. 33.
7. *Bronner:* Die cholezystographische Motilitätsprüfung der Gallenblase und ihre Ergebnisse. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 39. H. 1.
8. *Bumm:* Choleyzstographie und Operationsbefund. Deutsche med. Wochenschr. 1927. Nr. 1.
9. *Dienst:* Intrahepatische Gallengangskonkremente im Röntgenbild. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36. H. 3.
10. *Dressen:* Zur Diagnostik von Erkrankungen der Gallenwege und Gallenblase. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 37. H. 1.
11. *Eisler u. Nyiri:* Ueber die Cholezystographie nach Graham und Cole und ihre Bedeutung für die Klinik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35. H. 2.
12. *Eisler:* Neuere Fortschritte der Cholezystographie. Wien. klin. Wochenschr. 1929 Nr. 16.
13. *Fischmann:* Beiträge zur peroralen Cholezystographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 38. H. 3.
14. *Foerster u. Lebermann:* Eine Vereinfachung der Cholezystographie mit Natriumcholat und Felamin. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 38. H. 1.

15. Fortschritte aus dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. 33—39.
16. *Friedrich*: Der klinische Wert der Cholezystographie. Münch. med. Wochenschr. 1926 Nr. 50.
17. *Friedrich u. Pflaumer:* Die Cholecystographie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 143. H. 3/4.
18. *Gäbert:* Zur Röntgendiagnose der Erkrankungen in der rechten oberen Bauchecke. Deutsche med. Wochenschr. 1926. Nr. 14. S. 597.
19. *Geiger:* Die Cholecystographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 33, H. 4.
20. *Herman:* Die Methode nach Graham. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 34. H. 1/2.
21. *Herman:* Die Cholecystographie. Deutsche med. Wochenschr. 1925 Nr. 40.
22. *Hoesch:* Ueber neuere Gallenblasendiagnostik. Münch. med. Wochenschr. 1926 Nr. 9.
23. *Hoesch:* Ueber das Schicksal des intravenös injizierten Tetrajodphenolphthaleinnatriums beim Menschen. Münch. med. Wochenschr. 1926 Nr. 27.
24. *Hoesch:* Gallenblase und Duodenum. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35. H. 6.
25. *Hofmann:* Beitrag zur Cholecystographie mit der neuen internen Methode. (Oral-Tetragnost). Münch. med. Wochenschr. 1929 Nr. 15.
26. *Holtmann:* Ein Fall von schwerstem Kollaps nach Injektion von Tetrajodphenolphthalein „Merck" zur Röntgendarstellung der Gallenblase. Münch. med. Wochenschr. 1926 Nr. 20.
27. *Kalk u. Schoendube:* Beiträge zur Motilität der Gallenwege. Münch. med. Wochenschr. 1926. Nr. 9.
28. *Kingreen:* Erfahrungen mit der Cholecystographie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 153. H. 1.
29. *Kirklin:* Eine kurze Zusammenfassung über den gegenwärtigen Stand der Cholecystographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 38. H. 5.
30. *Kunfi, R.:* Beiträge zur Leberfunktion mit intravenöser Injektion von Phenoltetrachlorphthalein. Klin. Wochenschr. 1924 N. 39.
31. *Kürten:* Zur Darstellung der Gallenblase im Röntgenbild. Münch. med. Wochenschr. 1926. Nr. 44.
32. *Lepehne:* Die Chromodiagnostik der Leberfunktion. Med. Klin. 1925 Nr. 26.

33. *Lorey u. Wierig:* Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenologie. Deutsche med. Wochenschr. 1927 Nr. 13, 15.
34. *Orator:* Zwei Beiträge zur Cholezystographie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 205. H. 1, 2.
35. *Paschoud u. Zukschwerdt:* Irrtümer bei der Cholecystographie. Zentralbl. f. Chir. 1929 Nr. 10.
36. *Pawlowski:* Die Cholezystographie und ihre diagnostische Bedeutung. Bruns' Beiträge z. klin. Chir. 1927. Bd. 140, H. 2.
37. *Pohland:* Erfahrungen mit der Cholezystographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36. H. 1.
38. *Pribram, Grunenberg, Strauß:* Die Cholezystographie und ihre diagnostische Bedeutung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 34. H. 3.
39. *Pribram, Grunenberg, Strauß:* Die röntgenologische Darstellung der Gallenblase und ihre klinisch-praktische Bedeutung. Deutsche med. Wochenschr. 1925. Nr 35.
40. *Reiche:* Die Funktionsprüfung der Leber mit Tetrachlorphenolphthalein. Med. Klin. 1926. Nr. 8.
41. *Révesz:* Cholezystographische Erfahrungen. Fortschr. a. d. Geb., d. Röntgenstr. Bd. 36. H. 1.
42. *Romang:* Beiträge zur Röntgendiagnostik der Cholelithiasis. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35. H. 6.
43. *Sandström:* Ueber die perorale Verabreichungsweise und die Röntgentechnik bei Cholecystographien. Intern. Rad. Kongr. 1928. Mercks Jahresbericht 1928.
44. *Seulberger u. Heydemann:* Erfahrungen mit der Cholezystographie bei oraler Gabe des Kontrastmittels. Bruns' Beiträge z. klin. Chir. 1928. Bd. 143. H. 1.
45. *Schmidt:* Darstellung der Gallenblase im Röntgenbild. Mediz. Welt 1927. Nr. 34.
46. *Schnürpel:* Beitrag zur Gallenblasendarstellung im Röntgenbild durch Injektion mit Tetrajodphenolphthalein-Merck. Münch. med. Wochenschr. 1926. Nr. 30.
47. *Schoendube:* Röntgenologische Beiträge zum Entleerungsmechanismus der Gallenblase. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36. H. 3.
48. *Schoendube:* Klinische Erfahrungen zur Cholezystographie. Münch. med. Wochenschr. 1926 Nr. 39.
49. *Schoendube* u. *Kalk:* Ueber moderne Methoden in der Diagnostik der Gallenblasenerkrankungen. Med. Klin. 1926 Nr. 52.

50. *Sproull:* Cholecystographie. Zeitschr. f. Röntgenologie 1927, Nr. 10.
51. *Stegemann:* Die Cholezystographie nach rectaler Einverleibung des Kontrastmittels. Münch. med. Wochenschr. 1926. Nr. 31.
52. *Stieda u. Schmidt:* Die Darstellung der Gallenblase im Röntgenbilde. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 35. H. 1.
53. *Taterka:* Zur Technik der klinischen Verwertbarkeit der oralen Cholezystographie. Deutsche med. Wochenschr. 1929. Nr. 44.
54. Zentralblatt für Chirurgie 1925—1929.
55. *Zollschan:* Die perorale Cholecystographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 36. H. 1.
56. *Zollschan u. Schlanger:* Die orale Methode der Cholezystographie und ihre klinische Verwendbarkeit. Med. Klin. 1926 Nr. 50.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Franz, Hermann, Karl *Weier,* ev.-luth. Konfession, wurde am 9. 8. 1898 als Sohn des Kaufmanns Fritz Weier zu Köslin i. Pommern geboren. Er besuchte zunächst 4 Jahre lang die städtische Volksschule und dann das Kgl. Gymnasium in Köslin, dem er bis 1916 angehörte. Um am Weltkriege teilzunehmen, verließ er als Primaner das Gymnasium und trat freiwillig in das 3. Lothring. Inf.-Regt. 135 ein, an dessen Kämpfen an der Westfront er teilgenommen hat. Nach Schluß des Krieges erwarb er das Zeugnis der Reife und widmete sich mit Beginn des W.-S. 1919 auf den Universitäten Leipzig, Jena und Greifswald dem Studium der Medizin; bestand am 3. 8. 1921 in Jena die Vorprüfung und am 17. 7. 1924 in Greifswald das Staatsexamen.

Nach Beendigung des Praktischen Jahres am Krankenhaus des Ev.-luth. Diakonissenhauses Bethanien in Kreuzburg O/S. und Erlangung der Approbation am 1. 1. 1926 war er als Assistent und zuletzt als I. Assistent an diesem Krankenhause tätig. Am 8. 6. 1929 ging er an das Kreiskrankenhaus Frauendorf als I. Assistenzarzt.